



Atty. Docket No. 678-703 (P9857)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT(S): Chang-Hoi KOO et al.

SERIAL NO.: 09/901,502

GROUP: Art Unit - not yet assigned

FILED: July 9, 2001

DATED: July 31, 2001

FOR: HARQ METHOD IN A CDMA
MOBILE COMMUNICATION SYSTEM


Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

Attached is a certified copy of Korean Appln. No. 39136/2000 filed on July 8, 2000; Korean Appln. No. 47622/2000 filed on August 17, 2000; Korean Appln. No. 49082/2000 filed on August 24, 2000; Korean Appln. No. 53104/2000 filed on September 7, 2000 and Korean Appln. No. 53549/2000 filed on September 8, 2000 from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

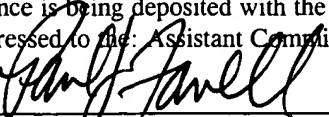
Respectfully submitted,


Paul J. Farrell
Reg. No. 33,494
Attorney for Applicant(s)

DILWORTH & BARRESE, LLP
333 Earle Ovington Blvd.
Uniondale, NY 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on July 31, 2001.


Paul J. Farrell



대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 39136 호
Application Number PATENT-2000-0039136

출원 년 월 일 : 2000년 07월 08일
Date of Application JUL 08, 2000

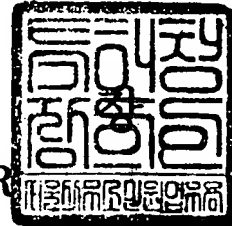
출원 인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2001 년 07 월 18 일

특 허 청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2000.07.08
【국제특허분류】	H04B
【국제특허분류】	H04Q
【발명의 명칭】	부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법
【발명의 영문명칭】	HYBRID AUTOMATIC REPEAT REQUEST METHOD FOR CDMA MOBILE SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	구창회
【성명의 영문표기】	K00,Chang Hoi
【주민등록번호】	680620-1046313
【우편번호】	463-060
【주소】	경기도 성남시 분당구 이매동 124 한신아파트 205동 1105호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김규웅
【성명의 영문표기】	KIM,Kyou Woong
【주민등록번호】	670806-1019120
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을 벽산아파트 332동 902호
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

권환준

【성명의 영문표기】

KWON, Hwan Joon

【주민등록번호】

710918-1041224

【우편번호】

134-060

【주소】

서울특별시 강동구 둔촌동 미도맨션 1동 203호

【국적】

KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인
주 (인) 이권

【수수료】**【기본출원료】**

20 면 29,000 원

【가산출원료】

8 면 8,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

0 항 0 원

【합계】

37,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 무선 통신시스템에서 데이터를 전송하는 중에 오류가 발생한 데이터의 재전송을 처리하는 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 복합 재전송 방식을 사용하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 재전송 패킷에 대해 기존의 최초의 패킷이 전송된 순방향 채널을 통해서 재전송하는 것이 아니라, 보다 채널 품질이 우수한 새로운 재전송 전용 채널을 구성하여 재전송함으로써 재전송 시 또 오류가 발생할 확률을 줄일 수 있어 지연시간의 감소를 기대할 수 있을 뿐 아니라, 특정 사용자가 기대할 수 있는 순방향 링크(forward link)의 이득율(throughput)이 채널 환경에 덜 민감하게 되어 일정기준치 이상의 이득율(throughput)을 보장할 수 있다.

【대표도】

도 4

【색인어】

무선 데이터 통신시스템, 복합 재전송형식, 에러 체크, 메시지 채널, 전용공용채널

【명세서】

【발명의 명칭】

부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법{HYBRID AUTOMATIC REPEAT REQUEST METHOD FOR CDMA MOBILE SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 통상적인 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송 과정을 보여주고 있는 도면.

도 2a와 도 2b는 통상적인 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송 과정에 대한 예들을 보여주고 있는 도면.

도 3은 통상적인 복합 재전송 방식의 계층적 구조 및 동작 과정을 보여주고 있는 도면.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송 과정을 보여주고 있는 도면.

도 5a, 도 5b 및 도 5c는 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송 과정에 대한 예들을 보여주고 있는 도면.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송 방식의 계층적 구조 및 동작 과정을 보여주고 있는 도면.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <7> 본 발명은 무선 통신시스템에서 데이터 전송장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 데이터를 전송하는 중에 오류가 발생한 데이터의 재전송을 처리하는 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <8> 통상적으로 무선 통신시스템에서는 순방향 데이터 통신을 수행하는 경우, 이동국은 기지국(UTRAN: UMTS Terrestrial Radio Access Network)으로부터 순방향(forward) 채널 즉, 전용채널(DCH: Dedicated Channel) 등과 같은 채널을 할당받아 데이터 패킷을 수신하게 된다. 상기 무선 통신시스템은 위성시스템, ISDN, 디지털 셀룰라(Digital cellular), W-CDMA, UMTS, IMT-2000 등을 통칭한다. 이 때, 이동국은 성공적으로 수신되어진 패킷은 상위 계층으로 전달한다. 하지만, 오류가 발생한 패킷에 대해서는 복합 재전송방식(HARQ: Hybrid Automatic Repeat Request)을 사용하여 재전송을 요청하게 된다. 상기 복합 재전송방식이란 오류 정정 부호(FEC: Forward Error Correction)와 오류검출시에 데이터 패킷의 재전송을 요구하는 재전송방식(ARQ: Automatic Repeat Request)을 모두 사용하는 재전송방식이다. 이는 오류 검출시 채널 코딩 형식(Channel coding scheme)을 사용하여 데이터 전송효율성, 즉 이득율(throughput)을 높이고 시스템의 성능을 개선하기 위한 전송방식이다.
- <9> 이하 통상적인 복합 재전송방식을 첨부된 도면을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.
- <10> 우선, 도 1은 통상적인 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송 과정을 보여주고 있는

도면이다. 상기 도 1에서는 초기 전송 패킷에 대해 오류가 발생하여 이에 대한 재전송을 요청하였을 때, 기지국에서는 초기 전송 시와 동일한 전용 채널(dedicated channel)을 통해 재전송을 시도하는 방식이 쓰이고 있음을 나타내고 있다.

<11> 이를 상기 도 1을 참조하여 보다 구체적으로 살펴보면, 이동국은 기지국으로부터 초기 전송된 초기 패킷 데이터를 수신한다.(101단계) 상기 이동국은 수신한 초기 패킷 데이터에 대하여 오류 발생 여부를 검사한다.(102단계) 상기 검사에 의해 상기 초기 패킷 데이터의 오류가 감시되면 상기 이동국은 초기 패킷 데이터의 재전송을 요구(NAK)한다.(103단계) 상기 재전송 요구(NAK)는 패킷 식별자(version number and sequence number) 정보만을 가진다. 즉, 상기 103단계는 패킷 식별자의 정보인 버전 번호(Version number)와 시퀀스 번호(sequence number)를 전송하여 재 전송할 패킷을 기지국에게 통보하기 위한 단계이다. 상기 이동국에 의한 재전송 요청(NAK)은 기지국으로 전송된다.(104단계) 상기 도 1에서는 보여주고 있지 않지만 이동국은 수신에 성공한 패킷 데이터에 대해서는 ACK와 패킷 식별자 정보를 함께 기지국으로 전송한다. 한편, 기지국에서는 NAK를 수신하면 이에 대응하는 패킷 데이터를 재전송을 하게 된다.(105단계) 이때, 상기 재전송되는 패킷 데이터는 초기 전송시와 동일한 전용채널을 통해 전송된다.

<12> 한편, 도면상에서는 보여지고 있지 않지만, 전송한 바와 같은 재전송 과정은 이동국에서 성공적으로 복호가 이루어져 ACK가 전송될 때까지, 또는 미리 정해진 제한된 횟수까지 반복된다. 따라서, 이러한 방식에서는 계속해서 오류가 발생할 경우, 즉 채널 환경이 열악한 경우 한 패킷을 전송하는 데 걸리는 시간($t_1 - t_0$)이 커져 전체 처리율(throughput)이 급격히 감소하게 된다. 또한, 상기 복합 재전송방식은 선택적 재전송(Selective repeat) 방식으로 운용되기 때문에 기지국에서는 오류가 발생한 패킷에 관계

없이 패킷을 계속 전송한다. 따라서, 기지국은 이동국으로부터 오류가 발생한 패킷의 버전 번호(version number)와 시퀀스 번호(sequence number)에 대한 정보를 수신하면 오류가 발생한 특정 패킷만을 재 전송하는 과정을 반복한다.

<13> 도 2a와 도 2b는 전술한 통상적인 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송 과정에 대한 예들을 보여주고 있는 도면으로서, 하나의 기지국과 두 개의 이동국(이동국 A, 이동국 B)으로 구성된 경우를 예로서 개시하고 있다. 상기 도 2a와 도 2b에서는 기지국에서 이동국으로의 순방향 패킷 전송, 오류 발생 시 이동국의 재전송 요청, 그리고 해당 패킷 데이터의 재전송 과정을 시간 흐름 순으로 보여 주고 있다. 또한 패킷의 초기 전송과 재전송이 동일한 순방향 전용 채널(dedicated channel)을 통해 전송되고 있음을 보여 주고 있다.

<14> 먼저, 상기 도 2a를 참조하여 통상적인 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송 과정에 대한 예를 보다 구체적으로 살펴보면, 기지국은 소정 주기에 의해 패킷 데이터들을 이동국 A로 전송할 것이다. 한편, 이동국 A는 상기 기지국으로부터 소정 주기에 의해 전송되는 패킷 데이터들을 수신하게 된다. 하지만, 상기 기지국으로부터 203단계에서 전송된 두 번째 패킷 데이터(#2)가 전송되는 중에 오류가 발생하게 되면 상기 이동국 A는 202단계에서 이를 감지하게 된다. 상기 오류를 감지한 상기 이동국 A는 상기 오류가 발생한 두 번째 패킷 데이터(#2)에 대해 재전송을 요구하는 NAK#2를 204단계에서 상기 기지국으로 전송한다. 206단계에서 상기 NAK#2를 전송 받은 상기 기지국은 208단계로 진행하여 상기 NAK#2에 대응하는 두 번째 패킷 데이터를 재전송하게 된다. 상기 기지국은 해당 패킷 데이터를 재전송한 후에는 210단계에서 소정 주기에 의해 전송하던 패킷 데이터(#3)에 연속되는 다음 패킷 데이터(#4)를 전송한다. 상기 이동국 A는 상기 기지국

으로부터 재전송된 두 번째 패킷 데이터를 209단계에서 수신하여 복호한 후 211단계에서 수신되는 다음 패킷 데이터(#4)를 복호한다.

- <15> 전술한 통상적인 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송 과정의 예는 한번의 재전송으로 인해 재전송 과정이 완료된 경우를 보여주고 있는 것이다. 하지만, 한번의 재전송으로 이동국에서 해당 패킷 데이터를 복호할 수 없는 경우도 발생할 수 있을 것이다.
- <16> 다음으로, 상기 도 2b를 참조하여 복수의 재전송이 이루어지는 경우에 있어 통상적인 복합 재전송 방식에서의 패킷 재전송 과정에 대한 예를 보다 구체적으로 살펴보면, 기지국은 231단계에서 첫 번째 패킷 데이터(#1)를 이동국 B로 전송한다. 이를 233단계에서 수신한 상기 이동국 B는 오류가 발생하였음을 감지하여 236단계에서 재전송을 요구하는 NAK#1을 상기 기지국으로 전송한다. 소정 주기로 연속되는 패킷 데이터를 전송하던 상기 기지국은 206단계에서 첫 번째 패킷 데이터에 대응한 NAK#1을 수신한다. 상기 NAK#1을 수신한 상기 기지국은 237단계에서 상기 첫 번째 패킷 데이터를 재전송한다. 한편, 상기 이동국 B는 상기 재전송된 첫 번째 패킷 데이터를 240단계에서 재 수신한다. 상기 이동국 B는 상기 재 수신한 첫 번째 패킷 데이터의 오류가 발생하였음을 감지하여 상기 첫 번째 패킷 데이터를 다시 한번 전송해 줄 것을 요구하는 NAK#1을 243단계에서 전송한다. 이를 수신한 상기 기지국은 상기 243단계에서 전송 받은 NAK#1에 대응하여 244단계에서 상기 첫 번째 패킷 데이터를 재전송한다. 상기 이동국 B는 상기 기지국으로부터 두 번에 걸쳐 재전송된 첫 번째 패킷 데이터를 245단계에서 수신하여 복호한 후 247단계에서 수신되는 다음 패킷 데이터(#4)를 복호한다.
- <17> 상기 도 2a와 상기 도 2b에서 보여지듯이 하나의 패킷이 전송되는 데 걸리는 시간이 이동국A와 이동국 B가 서로 다른 것은 기지국과 이동국간의 거리 차에 의한 것이다.

<18> 도 3은 통상적인 복합 재전송 방식의 계층적 구조 및 동작 과정을 보여주고 있는 도면이다. 상기 도 3에서는 전송해야 할 메시지 부분과 이에 대한 제어 정보를 실은 헤더가 각기 서로 다른 트랜스포트(transport) 채널을 통해 CRC 첨부, 채널 코딩 그리고 레이트 매칭(Rate Matching) 등의 과정을 거치고 다중화(Multiplex)된 후, 인터리빙을 거쳐 송신되고 있음을 보여 주고 있다. 여기에서 메시지란 새로운 도착 패킷(New Arrival Packet)과 재전송 패킷 모두에 해당하게 되며, 메시지와 헤더가 각기 다른 트랜스포트 채널을 거쳐 채널 코딩과 레이트 매칭(Rate Matching)이 이루어짐으로써 이를 수신한 이동국에서의 복호 과정 시 성공적으로 복호가 이루어 질 확률에 차등을 둘 수 있다. 즉, 메시지보다는 상대적으로 보다 중요하다고 볼 수 있는 제어 정보에 대해서는 복호 시 오류가 발생할 확률을 낮출 수가 있다. 현재 W-CDMA에서의 복합 재전송방식의 트랜스포트 채널의 구조는 제어정보를 담고 있는 헤더정보와 실제 사용자 메시지 파트를 독립적인 트랜스포트 채널로 전송하는 방안과 동일한 트랜스포트채널을 이용하여 헤더와 메시지정보를 함께 전송하는 방안이 논의되고 있으나 구체적인 결정사항은 없는 실정이다.

<19> 상기 도 3을 참조하면, 301단계와 302단계는 전송해야 할 메시지 부분과 이에 대한 컨트롤 정보를 실은 헤더가 각기 서로 다른 트랜스포트(transport) 채널을 통해 물리 계층에 도달하는 것을 보여 주고 있다. 303단계에서 이들 각각에 대해 CRC(Cyclic Redundancy Check)가 첨부되고, 304단계에서는 채널 코딩이 이루어진다. 그리고 305단계에서 반복(Repetition), Puncturing 등의 레이트 매칭(Rate Matching) 과정을 거친 후에 306단계에서 다중화(Multiplex)된다. 307단계에서는 상기 다중된 데이터에 대해 인터리빙을 수행한다. 308단계의 CCTrCH(Coded Composite Transport Channel)을 통해 309단계

에서는 물리적인 채널로 매핑되며, 310단계에서 현재 복합 재전송방식을 이용하여 패킷 데이터를 각각의 UE로 전송한다. 311은 다수의 UE들을 나타내고 있는 것으로서 한 개의 기지국에 다수의 UE들이 통신을 하고 있는 것을 보여주고 있다.

<20> 전술한 바와 같은 이동국은 통상적인 복합 재전송방식에 따라 성공적으로 수신하지 못한 패킷에 대해 기지국에게 다시 전송을 해 줄 것을 요청하는 NAK 메시지를 전송하게 된다. 기지국은 이 NAK 메시지를 수신하면 해당 패킷을 기존의 순방향 채널을 통해서 재전송하게 된다. 이때 기지국과 이동국간에 전용채널이 설정된 상태 즉, CELL_DCH 상태였다면 순방향을 통한 패킷의 전송은 DCH를 통해서 이루어질 수 있다. 이와 같이 재전송 패킷을 초기 전송 시에 사용했던 동일한 채널을 통해 재전송을 시도하는 통상적인 방식은 다음과 같은 문제점을 가지고 있다.

<21> 첫 번째로, 수신단에서는 수신단 버퍼의 크기(Buffer size) 또는 윈도우의 크기(Window size)에 맞는 패킷이 수신되면 상위계층으로 전송해야 하므로 오류가 발생되어 재전송되는 패킷은 빨리 재전송이 이루어져야 한다. 그러므로 초기 전송 시와 동일한 채널(DCH 등)을 통해 재전송이 이루어지면 초기 전송되는 다른 패킷의 양에 따라서 재전송되는 패킷의 전송시간이 결정되므로 지연시간이 증가 될 수 있다.

<22> 두 번째로, 초기 전송 시와 동일한 채널을 통해 재전송 패킷을 전송함으로써 한 단말이 기대할 수 있는 데이터 통신의 이득율 및 지연 시간이 초기 전송시의 채널 환경에 크게 영향을 받을 수 있다. 예를 들어, 갑자기 채널 환경이 열악하게 된 이동국은 수신된 패킷에 오류가 많이 발생하게 되고, 그 만큼 재전송 패킷이 많이 발생하여 통과율이 급격히 떨어지게 된다. 따라서, 지연시간도 급격히 커지게 된다. 이렇듯 통과율과 지연시간이 채널 환경에 민감한 경우 일정 기준치 이상의 이득율(throughput)을 요구하는 서

비스나 지연에 비교적 민감한 서비스는 제공할 수가 없다.

<23> 세 번째로, 초기 전송되는 패킷과 동일한 채널을 사용함에 따라 초기 전송 패킷과 재전송 패킷간의 QoS 제어가 어려워진다. 즉, 동일한 물리채널과 트랜스포트 채널 (Transport channel)을 사용함으로 트랜스포트채널별로 수행할 수 있는 QoS 제어를 효과적으로 수용할 수 없다.

<24> 네 번째로 초기 전송 시와 동일한 채널을 통해 재전송 패킷을 전송함으로써 한 단말이 재전송 요구한 패킷을 기지국으로부터 성공적으로 오류없이 수신할 때까지 일정주기에 의해 계속적으로 전송되어 오는 다른 패킷들 중 일부를 연성심볼결합 (soft symbol combining)을 위하여 저장해야 하며 이것은 바로 이동국(UE)의 계층1 (Layer 1)에서의 버퍼링을 위한 메모리증가를 의미한다. 따라서 이러한 재전송 패킷의 처리 시간지연이 증가할수록 이동국이 필요로 하는 메모리의 크기가 급격하게 증가하며 현실적으로 구현을 어렵게 하는 요인이 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<25> 따라서, 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 패킷 데이터 전송시 효율적인 재전송 방법을 제공함에 있다.

<26> 본 발명의 다른 목적은 복합 재전송 방식을 사용하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 데이터 통신과 관련하여 데이터 통신 서비스 품질을 개선하는 재전송 방법을 제공함에 있다.

<27> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 보다 우수한 채널

품질을 가지는 새로운 재전송 전용 채널을 통해 재전송을 시도함으로써 오류가 다시 발생할 확률을 줄일 수 있는 재전송 방법을 제공함에 있다.

<28> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 재전송만을 위한 새로운 채널을 따로 두는 구조를 취함으로써 특정 사용자가 기대할 수 있는 순방향 링크의 이득율과 지연시간을 채널 환경과 초기 전송되는 패킷에 독립적으로 얻을 수 있도록 하는 복합 재전송방법을 제공함에 있다.

<29> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 재전송만을 위한 새로운 채널을 따로 두는 구조를 취함으로써 특정 사용자가 기대할 수 있는 재전송 시간 지연을 최소화함으로써 이동국(UE) 또는 기지국(UTRAN)이 복합재전송방식을 위해 필요로 하는 메모리의 크기를 최소화하는 복합 재전송방법을 제공함에 있다.

<30> 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제1견지에 따른 본 발명은 기지국에서 이동국으로부터 재전송 요구를 수신하였을 때, 기존의 초기 전송을 수행하였던 순방향 전용채널을 통해서 재전송하는 것이 아니라, 보다 채널 품질이 우수한 새로운 재전송 전용 채널(re-transmission dedicated channel)을 구성하여 재전송을 시도함으로써 재전송 시 오류가 다시 발생할 확률을 줄일 수 있는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법을 구현하였다.

<31> 또한, 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제2견지에 따른 본 발명은 재전송만을 위한 새로운 채널을 따로 두는 구조를 취함으로써 전용채널(dedicated channel)을 통해서 재전송 요구의 수신에 관계없이 계속 일련의 패킷을 전송하고, 이에 대한 재전송 패킷은 별도의 새로운 채널로 전송하게 되어 이동국에서는 일정한 이득율을 기대할 수 있고, 초기 전송되는 패킷과 독립적으로 재전송이 이루

어지므로 초기전송 패킷에 의한 재전송 지연시간을 크게 줄이고 구현의 복잡도를 크게 줄일 수 있는 부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방법을 구현하였다.

【발명의 구성 및 작용】

<32> 이하 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

<33> 우선, 본 발명은 앞서도 밝힌 바와 같이 기지국에서 이동국으로부터 재전송 요구 (NAK 메시지)를 수신하였을 때, 초기 패킷을 전송하였던 순방향 채널을 통해서 전송하는 것이 아니라, 보다 채널 품질이 우수한 새로운 재전송 전용 채널을 구성하여 그 채널을 통해 재전송하는 동작을 제공하기 위한 방법으로 구성되어 있다. 따라서, 재전송 시 오류가 재 발생할 확률을 줄일 수 있을 뿐 아니라, 재전송만을 위한 새로운 채널을 따로 두는 구조를 취함으로써 특정 사용자(UE)가 기대할 수 있는 순방향 링크의 이득율과 지연시간이 채널 환경에 덜 민감하게 되어 일정기준치 이상의 이득율을 요구하는 서비스나 지연에 비교적 민감한 서비스까지도 제공할 수 있도록 하고자 하는 것이다. 상술한 바와 같이 본 발명의 일 실시 예로서 순방향 채널로 최초 패킷을 전송하는 채널은 현재 기지국과 이동국이 CELL_DCH 상태라면 순방향 전용채널(DCH)이 될 수 있으며, 재전송 전용 채널은 현재 W-CDMA의 DSCH(Downlink Shared Channel)을 이용할 수 도 있다. 그러나, 재전송 채널은 새로운 물리채널과 트랜스포트채널로 구성될 수 있다. 본 발명에서의 재전송 전용채널은 새로운 채널을 구성하는 것을 기준으로 하며, 단지 새로운 채널의 설정이 아닌 기존 채널을 이용하여 재전송 패킷을 전송할 때의 하나의 실시 예로 DSCH가 될 수 있다는 것을 명시한다.

- <34> 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송 과정을 보여주고 있는 도면이다. 상기 도 4에서는 초기 전송 패킷에 대해 오류가 발생하여 이에 대한 재전송을 요청하였을 때, 기지국에서 초기 전송 시와 동일한 전용채널(dedicated channel)을 통해 재전송을 시도하는 것이 아니라, 새로운 재전송 전용채널을 통해서 재전송을 시도함을 보여주고 있다.
- <35> 이를 상기 도 4를 참조하여 보다 구체적으로 살펴보면, 이동국은 기지국으로부터 초기 전송된 초기 패킷 데이터를 수신한다.(401단계) 상기 이동국은 수신한 초기 패킷 데이터에 대하여 오류 발생 여부를 검사한다.(402단계) 상기 검사에 의해 상기 초기 패킷 데이터의 오류가 감시되면 상기 이동국은 초기 패킷 데이터의 재전송을 요구(NAK)한다.(403단계) 상기 이동국에 의한 재전송 요청(NAK)은 기지국으로 전송된다.(404단계) 상기 도 4에서는 보여주고 있지 않지만 이동국은 수신에 성공한 패킷 데이터에 대해서는 패킷 식별자 정보를 포함하는 ACK를 기지국으로 전송한다. 한편, 기지국에서는 NAK를 수신하면 이에 대응하는 패킷 데이터를 새로운 순방향 공용채널(DSCH: Downlink Shared Channel)을 통해 재전송하게 된다.(405단계)
- <36> 도 5a, 도 5b 및 도 5c는 전술한 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송방식에서의 패킷 재전송 과정에 대한 예들을 보여주고 있는 도면으로서, 하나의 기지국과 두 개의 이동국(이동국 A, 이동국 B)으로 구성된 경우를 예로서 개시하고 있다. 상기 도 5a와 상기 도 5b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송방식에 있어 재전송 요청을 보여주고 있는 도면이다. 상기 도 5c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송방식에 있어 재전송 요구된 패킷 데이터의 재전송을 보여주고 있는 도면이다. 한편, 상기 도 5a, 상기 도 5b 및 상기 도 5c에서는 기지국에서 이동국으로의 순방향 패킷 전송, 오류

발생 시 이동국의 재전송 요청, 그리고 해당 패킷 데이터의 재전송 과정을 시간 흐름 순으로 보여 주고 있다. 또한, 패킷의 초기 전송과 재전송이 서로 다른 순방향 전용 채널(dedicated channel)을 통해 전송되고 있음을 보여 주고 있다.

<37> 먼저, 상기 도 5a를 참조하면, 기지국은 소정 주기에 의해 패킷 데이터들(#A1 내지 #A9)을 이동국 A로 전송할 것이다. 한편, 이동국 A는 상기 기지국으로부터 소정 주기에 의해 전송되는 패킷 데이터들(#A1 내지 #A9)을 수신하여 복호하게 된다. 하지만, 상기 기지국으로부터 503단계에서 전송된 두 번째 패킷 데이터(#A2)와 여섯 번째 패킷 데이터(#A6)가 전송되는 중에 오류가 발생하게 되면 상기 이동국 A는 504단계와 513단계에서 이를 감지하게 된다. 상기 오류를 감지한 상기 이동국 A는 상기 오류가 발생한 두 번째 패킷 데이터(#A2)와 여섯 번째 패킷 데이터(#A6)에 대해 재전송을 요구하는 NAK#A2와 NAK#A6을 506단계와 515단계에서 상기 기지국으로 전송한다. 하지만, 상기 기지국은 상기 이동국 A로부터의 NAK#A2와 NAK#A6의 수신과 무관하게 소정 주기에 의해 패킷 데이터들을 연속적으로 전송하며, 상기 이동국 A 또한 소정 주기로 패킷 데이터들을 수신한다. 즉, 상기 기지국과 이동국 A는 패킷 데이터에 발생하는 오류와 무관하게 최초 전용채널을 통해서 연속되는 패킷 데이터들만을 송신 및 수신한다.

<38> 다음으로, 상기 도 5b를 참조하면, 기지국은 531단계에서 첫 번째 패킷 데이터(#B1)를 이동국 B로 전송한다. 이를 533단계에서 수신한 상기 이동국 B는 오류가 발생하였음을 감지하여 536단계에서 재전송을 요구하는 NAK#B1을 상기 기지국으로 전송한다. 이와 같은 동작은 다섯 번째 패킷 데이터(#B5)에 대해서도 동일하게 수행된다. 하지만, 상기 기지국은 상기 이동국 B로부터의 NAK#B1과 NAK#B5의 수신과 무관하게 소정 주기에 의해 패킷 데이터들을 연속적으로 전송하며, 상기 이동국 B 또한 소정 주기로 패킷 데이

터들을 수신한다. 즉, 상기 기지국과 이동국 B는 패킷 데이터에 발생하는 오류와 무관하게 최초 전용채널을 통해서는 연속되는 패킷 데이터들만을 송신 및 수신한다.

<39> 마지막으로, 상기 도 5c를 참조하면, 기지국은 복수의 이동국들(이동국 A, 이동국 B) 중 어느 하나의 이동국으로부터의 재전송 요청에 대응하여 패킷 데이터를 재전송하기 위한 새로운 전용공용채널(DSCH)을 지정한다. 상기 도 5b에서 보여지고 있는 바와 같이 기지국은 이동국 B로부터 첫 번째 패킷 데이터(#B1)와 다섯 번째 패킷 데이터(#B5)의 재전송을 요청하는 NAK#B1과 NAK#B5를 수신하면 상기 지정된 DSCH를 통해 재전송 패킷 데이터 #B-1, #B-5를 전송한다.(571단계, 575단계) 또한, 상기 기지국은 상기 도 5a에서 보여지고 있는 바와 같이 이동국 A로부터 두 번째 패킷 데이터(#A2)와 여섯 번째 패킷 데이터(#A6)의 재전송을 요청하는 NAK#A2와 NAK#A6을 수신하면 상기 지정된 DSCH를 통해 재전송 패킷 데이터 #A-2, #A-6을 전송한다.(573단계, 577단계)

<40> 전술한 바와 같이 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송방식은 초기 전송 패킷에 오류가 발생하여 이동국에서 재전송을 요청하는 과정까지는 통상적인 복합 재전송방식과 동일하나 이 패킷의 재전송 시 새로운 재전송 전용채널을 통해 재전송이 이루어지고 있음을 나타내고 있다. 이 때 모든 기지국들은 재전송 패킷을 하나의 공유(Shared)채널을 통해 전송을 시도하게 되며, 전용채널(DCH)에 비해 우수한 채널 품질을 가진 공유채널을 통해 재전송이 이루어짐으로써 재전송 시 오류 확률을 줄일 수 있다. 한편, 전용채널을 통해서만 NAK 수신에 관계없이 계속 일련의 패킷을 전송하고, 재전송 패킷은 다른 채널로 다시 전송되는 방식이 사용되고 있으므로, 이동국에서는 일정한 이득을 기대할 수 있고, 초기 전송되는 패킷에 독립적인 재전송을 수행함으로써 재전송으로 인한 지연시간을 크게 줄일 수 있다.

- <41> 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복합 재전송 방식의 계층적 구조 및 동작 과정을 보여주고 있는 도면이다. 상기 도 6은 크게 새로이 전송하고자 하는 패킷들을 연속하여 전송하기 위한 계층 구조(601)와 재전송 요청에 의해 해당 패킷을 재전송하기 위한 계층 구조(602)를 보이고 있다.
- <42> 상기 도 6을 참조하면, 전송해야 할 메시지 부분과 이에 대한 제어 정보를 실은 헤더는 서로 다른 트랜스포트(transport) 채널을 통해 CRC 첨부, 채널 코딩 및 레이트 매칭(Rate Matching) 등의 과정이 이루어진 후 다중화(Multiplex)되어 하나의 출력이 얻어진다. 상기 다중화된 하나의 출력은 인터리빙 과정을 거쳐 송신된다. 한편, 재전송 패킷은 또 다른 하나의 채널을 통해 상기 메시지 부분 및 헤더의 처리 과정과 동일한 과정을 거쳐 전송된다. 따라서, 상기 도 6의 601에서 전송되는 메시지는 초기 전송 패킷들로만 구성되어 있고, 상기 도 6의 602에서 전송되는 메시지는 재전송 패킷으로만 구성되어 있다. 상기 도 6의 603은 전송한 601의 출력과 상기 602의 출력이 서로 다른 두 채널을 통해 전송됨을 보여주고 있다.
- <43> 이하 전송한 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 동작을 상세히 살펴보면 다음과 같다.
- <44> 기지국은 501단계에서 순방향 전용채널(DCH)을 통해 이동국 A로 1번(sequence number) 패킷(#A1)을 초기 전송한다. 상기 기지국에서 새로운 패킷을 전송하는 것은 도 6의 601에서 보여지고 있는 구성에 의해 수행된다. 상기 이동국 A는 502단계에서 상기 기지국으로부터의 상기 1번 패킷(#A1)을 성공적으로 수신하여 복호를 수행한다. 상기 기지국은 503단계에서 2번 패킷(#A2)을 전송한다. 상기 이동국 A는 504단계에서 상기 2번 패킷(#A2)에 오류가 발생하였음을 감지하고, 상기 2번 패킷의 재전송을 요청하는 NAK#A2를

전송한다. 상기 기지국은 505단계에서 상기 이동국 A로부터의 NAK#A2를 수신하기 이전에 상기 2번 패킷(#A2)에 연속되는 3번 패킷(#A3)을 전송한다. 상기 기지국은 506단계에서 상기 이동국 A로부터의 NAK#A2를 수신하며, 이에 대응하여 573단계에서 초기 전송시와 다른 새로운 DSCH를 통해 2번 패킷(#A2)의 재전송을 시도하게 된다. 상기 패킷을 재전송하는 것은 상기 도 6의 602에서 보여지고 있는 구성에 의해 수행된다. 하지만, 상기 573단계에서 보여지고 있듯이 재전송 요청된 2번 패킷(#A2)이 NAK#A2를 수신한 시점보다 약간 지연되어 재전송 전용채널(DSCH)을 통해 전송되는 것은 상기 채널(DSCH)을 통해 다른 이동국들도 재전송을 시도하기 때문이다. 이것은 재전송을 위한 전용채널(DSCH)의 스케줄링 문제가 될 수 있다. 상기 새로운 채널(DSCH)의 스케줄링 시 유의할 사항은 재전송을 요청한 각 이동국에서 기다릴 수 있는 최대 제한 시간을 초과하지 않도록 하는 것이다.

<45> 상기 이동국 A는 574단계에서 상기 기지국으로부터 재전송된 2번 패킷(#A2)을 성공적으로 수신한다. 상기 재전송되는 2번 패킷(#A2)은 전용채널보다는 채널 품질이 우수한 새로운 재전송 전용채널(DSCH)을 통해 전송됨에 따라 재전송 패킷의 오류 발생 확률이 줄어든다.

<46> 상기 기지국은 508단계에서 상기 NAK#A2의 수신과는 무관하게 4번 패킷(#A4)을 전송하며, 전송한 바와 같은 과정은 반복되게 된다. 도 5a에서도 보여지듯이 상기 기지국은 채널 환경에 관계없이 즉, 재전송 패킷이 많이 발생하든 전혀 발생하지 않든지, 언제나 동일한 전송율을 가지고서 새로운 패킷들을 계속해서 전송한다.

<47> 한편, 이동국 B 또한 전송한 이동국 A와 동일한 과정을 통해 새로운 패킷과 재전송 패킷을 수신한다. 즉, 기지국은 531단계에서 1번 패킷(#B1)을 전송한다. 상기 이동국 B

는 533단계에서 상기 1번 패킷(#B1)에 오류가 발생하였음을 감지하고, 상기 1번 패킷의 재전송을 요청하는 NAK#B1을 전송한다. 상기 기지국은 상기 이동국 B로부터의 NAK#B1을 수신하기 이전에 532단계 및 534단계에서 상기 1번 패킷(#B1)에 연속되는 2번 패킷(#B2)과 3번 패킷(#B3)을 전송한다. 상기 이동국 B는 상기 NAK#B2를 전송한 후 535단계와 538단계에서 상기 2번 패킷(#B2)과 상기 3번 패킷(#B3)을 수신하여 복호를 수행한다.

<48> 상기 기지국은 536단계에서 상기 이동국 B로부터의 NAK#B1을 수신하며, 이에 대응하여 571단계에서 초기 전송시와 다른 새로운 DSCH를 통해 1번 패킷(#B1)의 재전송을 시도하게 된다. 상기 이동국 B는 572단계에서 상기 기지국으로부터 재전송된 1번 패킷(#B1)을 성공적으로 수신한다. 상기 재전송되는 1번 패킷(#B1) 또한 전용채널보다는 채널 품질이 우수한 새로운 재전송 전용채널(DSCH)을 통해 전송됨에 따라 재전송 패킷의 오류 발생 확률이 줄어든다.

<49> 한편, 도면에서 보여지고 있는 바와 같이 기지국이 536단계에서 NAK#B1을 수신한 후 571단계에서 전혀 지연 없이 재전송 패킷을 새로운 재전송 전용채널(DSCH)을 통해 재전송할 수 있는 것은 상기 재전송 전용채널(DSCH)의 버퍼가 비어있다는 가정하의 전송이기 때문이다.

<50> 상기 기지국은 537단계에서 상기 NAK#B1의 수신과는 무관하게 4번 패킷(#B4)을 전송한다. 도 5b에서도 보여지듯이 상기 기지국은 채널 환경에 관계없이 즉, 재전송 패킷이 많이 발생하든 전혀 발생하지 않든지, 언제나 동일한 전송율을 가지고서 새로운 패킷들을 계속해서 전송한다.

<51> 전송한 바와 같이 본 발명에서는 재전송 패킷을 채널 품질이 우수한 재전송 전용채널을 통해 전송함에 따라 전체 메시지의 전송시간을 단축할 수 있으며 또한 단축된 재전

송시간에 비례하여 복합재전송방식의 구현에 필요한 메모리의 크기를 줄일 수 있다. 뿐만 아니라, 순시적인 채널 환경의 변화에 무관하게 일정한 패킷 전송 속도를 유지할 수 있게 된다. 즉, 특정 이동국에 대해 갑자기 채널 환경이 악화되어 재전송 패킷이 많이 발생하더라도 이동국은 상기 재전송 패킷을 새로 도착하는 패킷과는 다른 채널을 통해 수신하는 구조를 가짐으로써 일정한 이득율을 기대할 수 있다. 하지만, 많은 이동국들의 채널환경이 한꺼번에 악화되어서 재전송 전용채널에 과부하가 걸릴 경우에는 지연시간이 증가할 수 있는 특수한 상황이 발생할 수 있다.

【발명의 효과】

<52> 상술한 바와 같이 본 발명은 우수한 채널 품질을 가지는 새로운 재전송 전용채널을 통해 재전송을 시도함으로써 재전송 시 또 오류가 발생할 확률을 줄일 수 있다. 뿐만 아니라, 재전송 전용의 새로운 물리적 및 논리적 채널을 따로 구성함으로써 특정 사용자가 기대할 수 있는 순방향 링크(forward link)의 이득율(throughput)을 증가시킬 수 있다. 또한, 잦은 재전송으로 인한 지연시간을 감소시키며 이에 따라 복합재전송방식의 구현에 필요한 메모리의 크기 또한 크게 감소시킬 수 있는 보다 효율적인 복합 재전송방식을 제공할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방식에 있어서,

소정 주기로 전송되는 새로운 패킷 데이터들을 수신하며, 상기 수신되는 새로운 패킷 데이터들 중 오류가 발생한 패킷 데이터에 대응하여 재전송 요청을 하는 과정과,

상기 재전송 요청에 응답하여 상기 새로운 패킷 데이터들이 전송되는 제1전용채널과 상이한 제2전용채널을 통해 재전송 요청된 패킷 데이터를 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 제2전용채널은 상기 제1전용채널보다 채널 품질이 좋음을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 제2전용채널은 전용공용채널임을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송방법.

【청구항 4】

부호분할다중접속 이동통신시스템의 복합 재전송방식에 있어서,

소정 주기로 새로운 패킷 데이터들을 제1전용채널을 통해 송신하는 과정과,

상기 새로운 패킷 데이터들을 송신하는 중에 재전송 요청이 수신되면 상기 재전송 요청된 패킷 데이터를 상기 제1전용채널과 상이한 제2전용채널을 통해 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송방법.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 제2전용채널은 상기 제1전용채널보다 채널 품질이 좋음을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송방법.

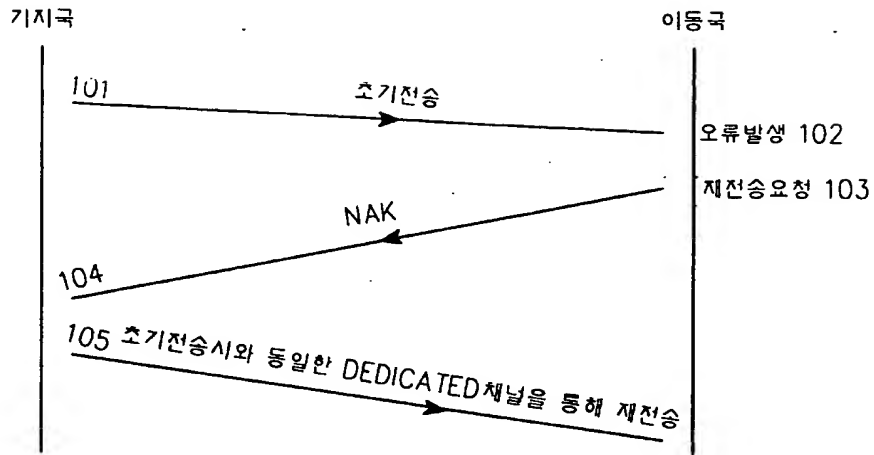
【청구항 6】

제4항에 있어서,

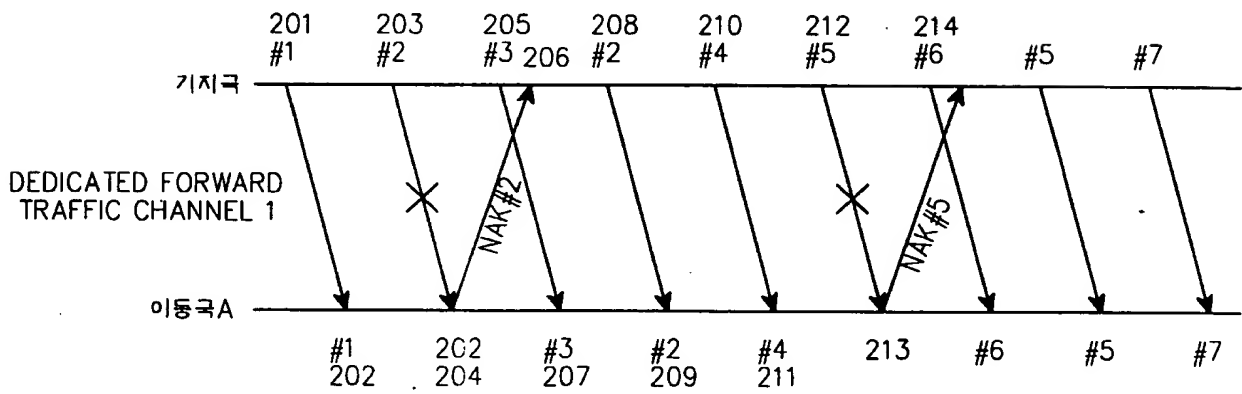
상기 제2전용채널은 전용공용채널임을 특징으로 하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서의 복합 재전송방법.

【도면】

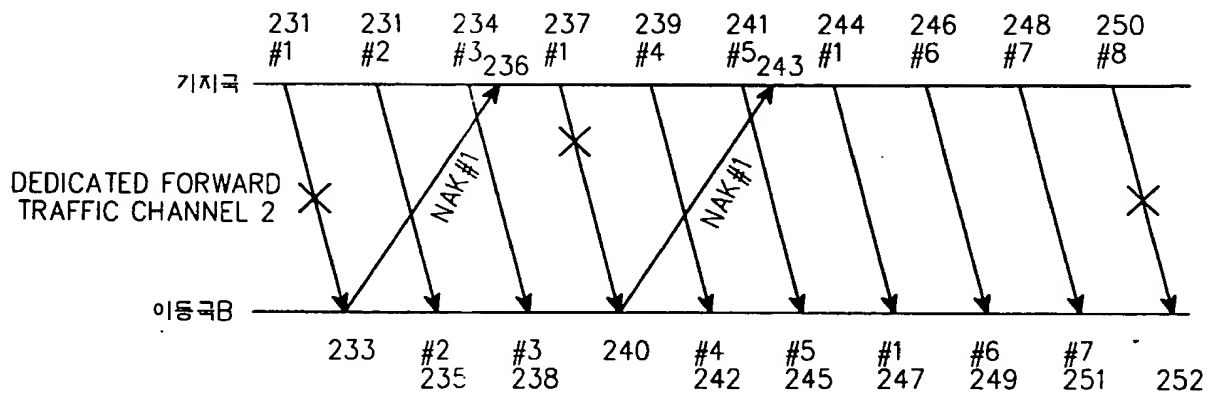
【도 1】



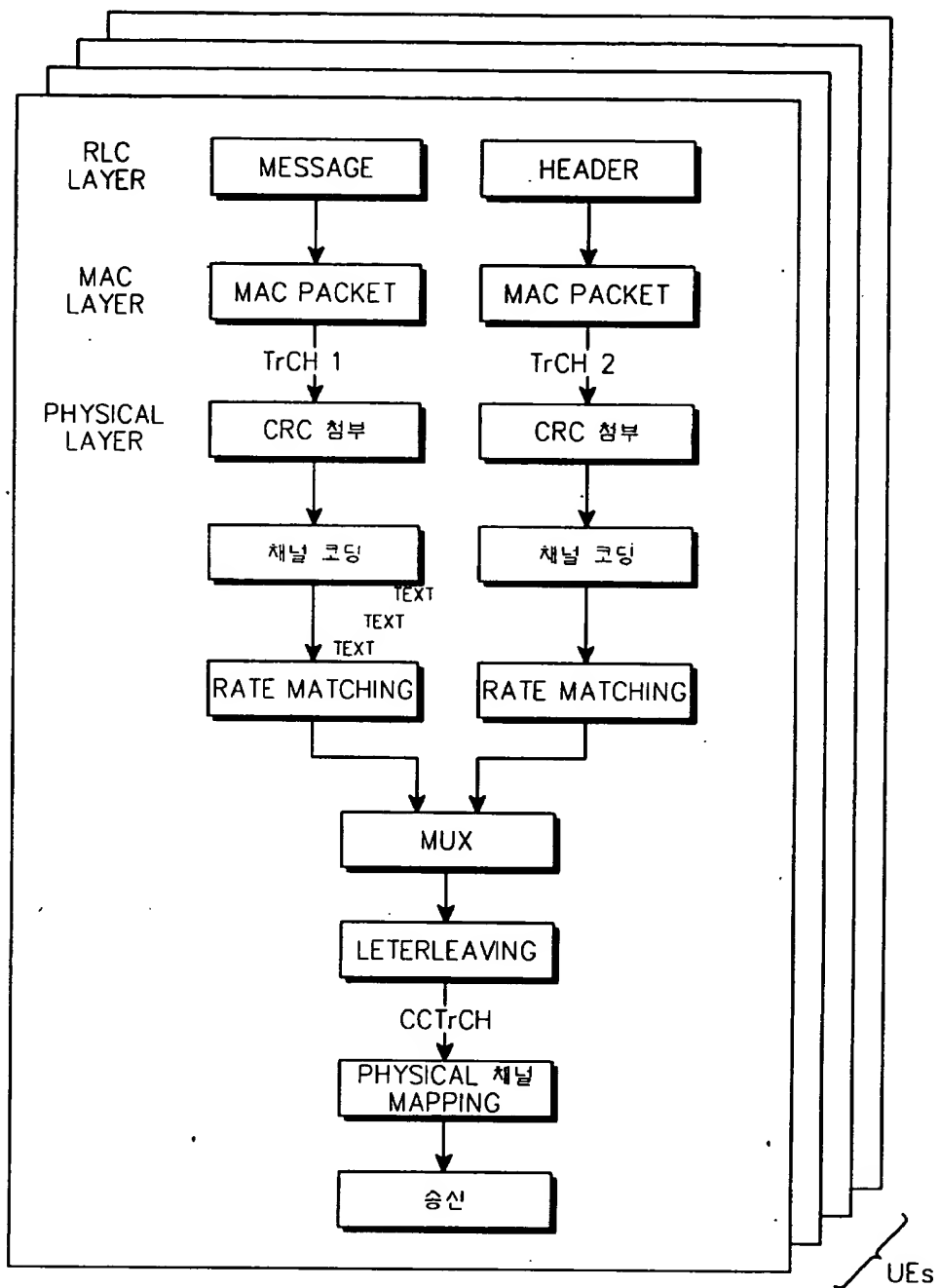
【도 2a】



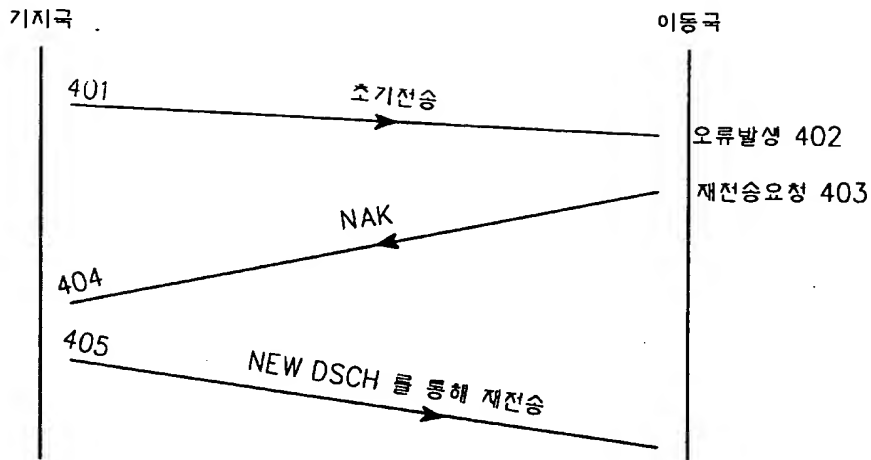
【도 2b】



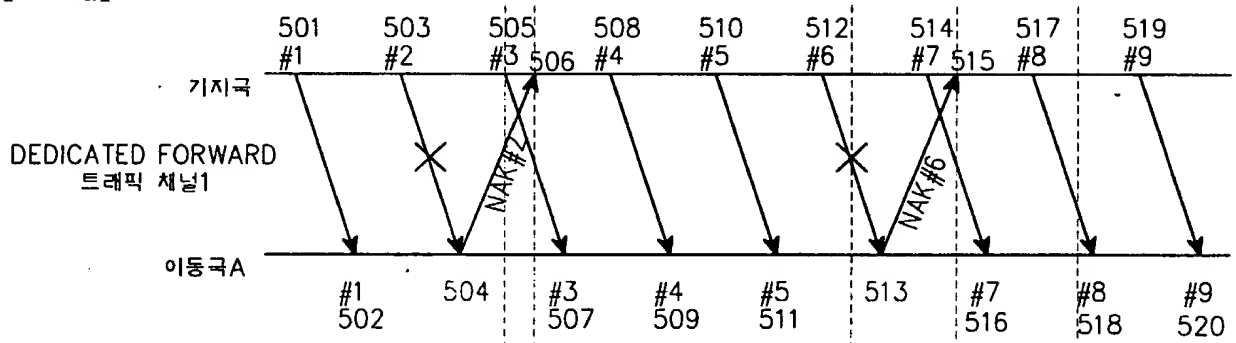
【도 3】



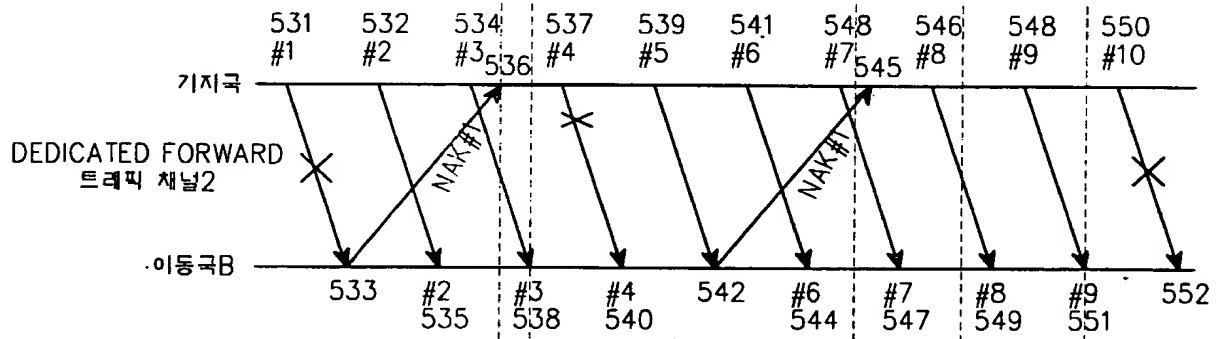
【도 4】



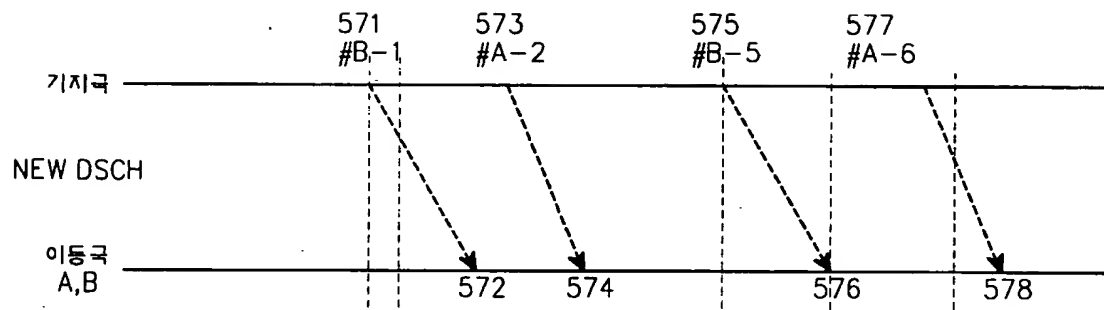
【도 5a】



【도 5b】



【도 5c】



【도 6】

